Roberto Finzi

Storia, la parte del clima.
Due lezioni

I quaderni del Museo della Civiltà Contadina

7

Bologna, 2013

Indice

Nota preliminare

Pubblico qui, per la gentilezza del Museo della Civiltà Contadina di S. Marino di Bentivoglio-Istituzione Villa Smeraldi, due inedite lezioni tenute presso la Scuola Superiore di Studi Storici dell'Università di San Marino nel 1993. Vent'anni sono molti ma le considerazioni allora espresse mi sembrano tuttora attuali. Le ripropongo dunque con solo lievissime modifiche stilistiche e qualche aggiornamento bibliografico.

ROBERTO FINZI

Lezione I

"Tenuto conto della sua azione diretta e soprattutto indiretta, il clima - ha scritto Pierre Lemonnier - è per l'uomo un dato dal quale non può prescindere. A seconda dei casi, lo può accettare, tentare di adattarvisi o modificarlo[1]".

La coscienza del ruolo del clima nelle vicende umane è antica, come ci mostra, ad esempio la Bibbia. Né potrebbe essere altrimenti in società ad alto grado di dipendenza dai cicli naturali.

Dal clima dipende la vegetazione e dalla vegetazione, per gran parte, direttamente o indirettamente, la fauna. Nella società precedenti quelle commerciali e industriali moderne, in cui gli scambi fra zona e zona del mondo non erano così continui e frequenti come oggi, era in sostanza dal clima e dal suo andamento che dipendeva il cibo degli uomini, almeno per la gran parte. La sua quantità e cioè la possibilità o meno di vivere. Ma pure la sua qualità: i vari tipi di cibo usati nelle diverse società per sfamarsi. Oggi i banchi dei mercati ortofrutticoli ci rimandano il succedersi delle stagioni in modo parziale e deformato. Non così un tempo.

Dal clima non dipendono solo possibilità e modo d'alimentarsi. Sono in relazione con esso pure le risposte date dai diversi gruppi umani ad altri bisogni primari come l'abitazione e il vestiario. Anche la salute ha con il clima connessioni molto complesse. Non a caso fra i primi rilevatori scientifici del clima troviamo dei medici come Bernardo Ramazzini, considerato, per il suo *De morbis artificum diatriba* [2], il fondatore della medicina del lavoro, e Jacopo Bartolomeo Beccari dagli svariati interessi ma passato alla storia della scienza soprattutto per la scoperta del glutine [3].

1 P.Lemonnier, *Clima* in *Enciclopedia Einaudi*, Einaudi, Torino, 1977-1982, III, p. 206

2 Mutinae, typis Antonii Capponi, impressoris episcopalis 1700

3 Jacobi Bartholomaei Beccarii, *De Frumento*, "De Bononiensi Scientiarum et Artium Instituto atque Academia Commentarii ", t. II, pt. I, Bononia, Ex Typographia Laelii a Vulpe MDCCXLV, pp. 122-7. Per un inquadramento della celebre memoria di Beccari cfr. R. Finzi, *Memorie scomparse: l'agricoltura all'Accademia delle Scienze di Bologna, "*Schede umanistiche*"*, XXI, 2007 [ma 2009], (atti, a cura di L. Avellini, R. Finzi, L. Quaquarelli del Convegno Internazionale, Bologna 31 maggio-1 giugno 2007 sul tema "Testi agronomici d'area emiliana

È dunque comprensibile che, lungo i secoli, al clima venga attribuito un ruolo per così dire "totalizzante".
Una delle più note - forse la più nota - estensione teorica dell'influenza del clima è attribuita a *De l'esprit des lois*, edito nel 1748 da Montesquieu (Charles-Louis de Secondat, barone de La Brède et de) che si muoverebbe sulla scia dei *Six livres de la république* di Jean Bodin apparsi nel 1576, in qualche modo, su questo argomento, anello di congiunzione fra Aristotele e il teorico della separazione dei poteri[4].
Nel libro XIV del suo *opus magnum* Montesquieu pone una correlazione fra leggi - e cioè: ordinamenti politici e civili - e clima o meglio, come l'autore si esprime "nature du climat" in quanto "se è vero che il carattere dell'intelletto e le passioni del cuore sono estremamente differenti nei diversi climi, le leggi debbono avere una relazione [être relatives] e alla differenza di queste passioni e alla differenza di quei caratteri" (XIV, I).
La preoccupazione di Montesquieu, a me pare, è quella di una fondazione umana e materiale dei diversi ordinamenti che si danno nella realtà e storicamente. Gli uomini nei diversi climi sono tra loro differenti - sebbene nascano tutti eguali (XV, VII) - per come gli elementi climatici, in particolare la temperatura, influiscono sul corpo e sul cervello dell'uomo (XIV, II). Di qui, ad esempio, l'origine tutta materiale anche di pratiche religiose come l'interdizione per i musulmani di bere alcoolici (XIV, X).
Quando leggiamo - come, ad esempio, nel cap. VII del libro XV, libro dedicato a "come le leggi della schiavitù abbiano un rapporto con la natura del clima" - che "Plutarco, nella vita di Numa, ci dice che al tempo di Saturno, non c'era né padrone né schiavo. Nei nostri climi il cristianesimo ha riportato a questa età" nascono molti dubbi su una interpretazione deterministico-meccanicista (e totalizzante) della funzione del clima in *De l'esprit des lois*.
È un tema complicato e io non sono uno specialista di questo autore. Da quanto mi è dato d'intendere mi pare si possa concordare con il giudizio di Tzvetan Todorov che scrive: "le caratteristiche di un paese determinano le sue leggi; non si tratta però di un determinismo rigido. Montesquieu deve avere in vista delle relazioni di probabilità, di interazione diffusa, di "convenienza", secondo le sue stesse parole, piuttosto che di implicazione meccanica. La ragione del margine di indeterminatezza dosato da Montesquieu nelle sue ricerche affonda nella diversità umana e nella pluralità stessa dei determinismi: ogni causa ha effetti molteplici, ed ogni effetto può dipendere da numerose cause"[5].

e rinascimento europeo. La cultura agraria fra letteratura e scienza da Pier De' Crescenzi a Filippo Re"), 2, pp. 127-141

4 M. Prelot, *Storia del pensiero politico*, tr., it., Mondadori, Milano 1979 p. 229

5 T. Todorov, *Noi e gli altri. La riflessione francese sulla diversità umana*, Einaudi, Torino 1991, pp. 430-431

Nelle ricerche a noi più vicine non c'è solo il rigetto di un determinismo del clima (dagli esiti in ogni modo equivoci). Il rifiuto di generalizzare a favore dell'individuazione di cause più specifiche e precise induce una "cautela" di metodo rispetto alle fonti su cui s'esercita un'attenta critica e un'approfondita analisi di merito. Così, nelle varie situazioni indagate, ci si viene a muovere verso la determinazione di un ruolo meno generico del clima rispetto ad altri fattori ambientali o a cause socio-economiche, politiche etc.
Una delle forme più immediate di influenza del clima sulle vicende umane sta nella sua relazione con l'attività agraria e, in particolare, con i suoi esiti: i raccolti (che è quanto sta a cuore non solo all'agricoltore ma all'intero corpo sociale). È un condizionamento cui non sfuggono nemmeno le economie agricole tecnologicamente avanzate del mondo d'oggi. L'hanno ampiamente mostrato, ad esempio, le vicende di un'ormai classica annata agraria negativa: il 1972 [6].
La relazione, storica e attuale (almeno per la gran parte delle colture e delle aree coltivate), fra clima e agricoltura è un'evidenza. Nel mondo contemporaneo i media, volti alla ricerca continua dell'inusuale, la drammatizzano e al tempo stesso la semplificano, banalizzandola. In realtà quella relazione "evidente" cela, come sempre (o quasi), una complessità, ancor oggi nota solo a grandi linee. A svelarne alcuni aspetti e/o a determinarne alcune dimensioni ha contribuito pure la ricerca storica, vale a dire fatta in via prevalente con gli strumenti dello storico operando su fonti abituali per lo storico interrogate in maniera diversa. "È trascorso il tempo - è stato scritto a proposito degli studi di storia del clima - in cui gli storici potevano soddisfarsi, o anche sperare di costruire la loro reputazione sulla scoperta e la pubblicazione di nuove fonti. Una fonte d'altronde non ha realmente interesse che in funzione delle domande che le si pongono"[7].
Che fra clima e raccolti esista una connessione è un dato del senso comune. Il clima, lo si è già osservato, determina le condizioni di vita delle specie vegetali e animali. Piante (e animali) non possono vivere in qualsiasi ambiente. Abbisognano e sono parte di un ecosistema di cui temperatura, luminosità, precipitazioni, venti, etc. sono elementi essenziali.
Da tale punto di vista "clima" evoca un alcunché di tendenzialmente costante. Il clima infatti può essere definito come l'insieme delle condizioni del tempo atmosferico che prevalgono in una determinata area a lungo termine.
"Prevalgono a lungo termine": dunque, non sono sempre le medesime. Del resto, se lo fossero, il parametro clima servirebbe a individuare il legame clima-

6 Cfr. W.Orr Roberts, H.Lansford, *Il ruolo del clima*, Zanichelli, Bologna 1981, pp. 12 e 107-110; H.H.Lamb, *Climate, History and the Modern World*, Methuen, London-New York 1982, pp. 266-267 e 296-298

7 J. de Vries, *Histoire du climat: des faits nouveaux, une interprétation différente*, "Annales E.S.C.", XXXII, 2 (mars-avr.1977), p. 198

tipi di colture, e non anche quello fra andamenti meteorologici e raccolti.
La definizione di clima dev'essere dunque complicata. Lo hanno fatto, ad esempio, gli specialisti francesi dell' *Institut nationale de la recherche agronomique e della Direction de la météorologie nationale* secondo i quali clima è "l'insieme degli stati abituali e fluttuanti dell'atmosfera che, nella loro successione stagionale, caratterizzano una regione o un sito"[8].
Qui - lo si coglie, ancora una volta, in via immediata - s'intersecano diversi piani spazio-temporali. Sotto il profilo spaziale il nesso clima-agricoltura impone l'individuazione non solo di ampie aree climatiche ma pure delle caratteristiche specifiche dei climi dei vari siti. Sotto il profilo temporale, "l'insieme degli stati abituali e fluttuanti dell'atmosfera nella loro successione stagionale" tratteggia almeno due dimensioni: l'una lunga, correlata ai caratteri abituali e ripetitivi del clima; l'altra breve, connessa ai suoi andamenti "fluttuanti".
Anche chinandosi sull'attività agraria si rintracciano le medesime dimensioni. Le agricolture infatti hanno caratteri regionali che si declinano localmente a seconda della peculiarità dei siti. L'agricoltura di una data zona viene configurandosi nella lunga durata per determinanti cause antropiche (economiche, sociali, culturali) e per decisive cause naturali che contribuiscono a disegnarne pure i caratteri locali. I risultati del lavoro agricolo tuttavia si misurano nel breve periodo, dai raccolti. Nel loro andamento una parte importante, ma non unica, hanno le vicende stagionali dell'annata agraria. Per questo nella percezione dell'uomo comune - produttore o consumatore che sia - il nesso clima-agricoltura è vissuto come unidimensionale, legato all'andamento delle stagioni, capriccioso, vuole un proverbio, come l'essere più capriccioso che un'antropologia tutta al maschile conosca: la donna. Non a caso, del resto, in un'opera sulla meteorologia popolare si trova la seguente definizione di clima in cui è in sostanza messo in secondo piano il suo aspetto abituale-ripetitivo: "ensemble fluctuant des conditions atmosphériques caractérisé par les états et les évolutions du temps d'un domaine spatial déterminé"[9].
Il quadro fin qui abbozzato, per più versi rozzo, contiene, fra le molte altre, due semplificazioni. Per potere procedere è necessario chiarirle e dunque superarle.
L'esperienza, come si è visto, mostra che il clima, nelle sue linee generali, si

8 S. De Percevaux (coord.) et coll., *Dictionnaire encyclopédique d'agrométéorologie*, CILF-INRA-Météo France, Paris 1990, p. 59. La definizione implica e rinvia alla distinzione fra clima e tempo meteorologico per cui cfr. G Lo Vecchio, *La nozione di clima: dal senso comune al modello matematico,* "Coelum", LV, 1986, pp. 205-211

9 Il proverbio che recita: " temps, vent, femme et lune changent souvent" è in J.P. Chassany, *Dictionnaire de la météorologie populaire*, G.-P. Maisonneuve et Larose, Paris 1970, p. XI (ma si veda pure la p. 356 ove si trova la variante "temps, vent, femme et fortune tournent comme la lune").La definizione di clima è ivi alla p.78

ripete. Al di là della loro diversa personalità annuale le stagioni hanno un ritmo costante. Il globo può essere suddiviso in zone climatiche ben determinate (almeno nei loro tratti essenziali). “Clima” ha quindi potuto essere visto in sostanza come un concetto geografico-descrittivo che individua e definisce “uno degli spazi compreso da due dei circoli paralleli all’equatore che si suppone dividano la superficie terrestre, e dove la durata del più lungo giorno del solstizio estivo differisce di un’ora o di mezz’ora in più o in meno da quella del più lungo giorno di due altri spazi, tra i quali esso è situato”. È questa la definizione che si legge in un dizionario d’agricoltura tardottocentesco, ma non si discosta da quello contenuto nell‘*Encyclopèdie* di Diderot e D’Alembert che peraltro, occorre ricordare, porta anche una definizione “volgare” di clima. “Si dà volgarmente il nome di clima - vi si legge - a una terra diversa da un’altra in rapporto alle stagioni, alla qualità della terra o anche ai popoli che vi abitano”. D’altra parte, rammenta ancora il grande dizionario, “non bisogna credere che […] la temperatura sia esattamente la stessa nei paesi posti sotto il medesimo clima: infatti un’infinità di circostanze […] si mescolano con l’azione del sole e rendono spesso le temperature assai diverse in luoghi posti sul medesimo parallelo”. Infine, non è senza significato che l’*Encyclopèdie* porti, oltre un lemma clima posto sotto la rubrica geografia,un altro, interessante, lemma clima sub medicina[10].
Concepito in tal modo il clima è un alcunché di più che ripetitivo e costante; è, per così dire, naturalmente immutabile. La sua capricciosa diversità annua nasconde un’assoluta costanza di fondo? Non tendono forse a dire questo i proverbi in cui si vorrebbe depositata una saggezza popolare sedimentatasi attraverso l’esperienza di generazioni e generazioni[11]?
La memoria dell’umanità racchiude in sé il ricordo di climi diversi da quelli, in apparenza immutabili, dell’età storica. La riflessione scientifica però li ha posti dapprima nell’era remota - unica e non ripetibile - dell’infanzia del pianeta e quindi in una dimensione temporale - le ere geologiche - incommensurabile non solo con i tempi di vita dell’uomo ma pure con il pulsare dei tempi storici[12].

10 1. E. Canevazzi, F. Marconi, *Vocabolario d’agricoltura*, Cappelli, Bologna 1871-1892, I, p. 533; 2.*Climat (géog.)* in *Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences des arts et des métiers*, Briasson, David l’ainé, Le Breton, Durand, Paris 1751-1765, III, pp. 532 e 533; alle pp. 534-536 e *Climat (méd)* (quest’ultimo lemma è dovuto alla penna di Gabriel-François Vernel, che per il *dictionnaire* curato da Denis Diderot e da Jean-Baptiste Le Rond d’Alembert scrisse circa 800 voci, mentre il primo è segnato con la O di D’alembert)

11 In questa direzione si muove, ad esempio, uno scritto quale J.Klipffel, *Prévoir le temps par les dictons marines*, Arthaud, Paris,1976. E anche al fondo la raccolta di Chassany, che dei proverbi sottolinea soprattutto il valore locale (p. X)

12 Cfr., ad esempio, B. Fagan, *La lunga estate. Come le dinamiche climatiche hanno influenzato la civilizzazione*, tr. it. Le Scienze, Roma 2009, parte I e II pp. 2-182

Al quadro disegnato dalla dicotomia capricciosità annuale delle stagioni-stabilità su scala geologica sfuggivano tuttavia alcuni fenomeni.
Come spiegare, ad esempio, che a cavallo del primo millennio dell'era volgare, per un certo tempo, i vigneti fiorirono in Inghilterra? Oppure come interpretare le pulsazioni dei ghiacciai fra Medioevo ed Età Moderna che numerose fonti attestano [13]? In realtà, ormai lo si sa con certezza, il clima non rimane sempre lo stesso all'interno delle varie ere geologiche. Subisce delle variazioni, per quanto meno intense e di più breve periodo di quelle che scandiscono i suoi mutamenti a scala geologica. Sempre, però, di una certa durata, sebbene né regolare né definita (per quanto oggi si conosce), diversa dalle fluttuazioni stagionali o annuali e dalle perturbazioni dovute a eventi eccezionali, come quella dell' "anno senza estate", il 1816, determinata dall'esplosione del vulcano Tambora, in Indonesia. Insomma "il clima immutabile della storia è un mito evidente"[14].
Il panorama dunque si complica.
Se dalla generica evidenza empirica si vuole passare a cogliere in modo sufficientemente preciso le determinanti del nesso clima-agricoltura e quindi della relazione andamenti meteorologici-raccolti occorre avere costantemente presenti, e, se del caso, fare interagire almeno due dimensioni, in quanto è ovvio che si può fare astrazione della costante "epocale": la variabilità annuale e il possibile insorgere di una variazione ("infraepocale", per così dire).
Le principali colture sono in genere annuali e comunque tali sono i raccolti. Nella ricerca sul nesso clima-raccolti si è dunque teso a privilegiare il terreno della capricciosità stagionale. Non va tuttavia dimenticato - già lo si è detto - che le colture, con tutto quanto comportano - ad esempio - nell'assetto del territorio (si pensi solo alle risaie), si radicano in date aree anche - per alcuni prevalentemente - in base a elementi naturali né che vi sono colture decisive - la vite e l'olivo, per non dire altro - non annuali. In questo caso, sebbene i

13 Cfr. Orr Roberts, Lansford, cit, p. 32. Sui vigneti dell'Inghilterra medievale si veda H.H.Lamb, *Climate: Present, Past and Future*, Methuen, London-New York 1972-1977, II, pp.276-279. Quanto ai ghiacciai resta classico E. Leroy Ladurie, *Tempo di festa, tempo di carestia. Storia del clima dall'anno Mille*, Einaudi, Torino 1982, traduzione dell'edizione inglese ampliata (1972) dell'originario *Histoire du climat depuis l'an Mil*, Flammarion Paris, 1967. Sulle vicende climatiche dell'Europa medievale è ora indispensabile riferirsi a P. Alexandre, *Le climat en Europe au Moyen Age*, Ed. de l'Ecole des hautes etudes en sciences sociales, Paris 1987. D. Camuffo, *Clima e uomo*, Garzanti, Milano 1990 rilegge alla luce delle conoscenze climatologiche attuali molte fonti antiche fra cui la Bibbia e il suo diluvio.

14 1) Cfr. H.Stommel, E.Stommel, *L'anno senza estate*, tr. it. ora in O.Vittori, a cura di, *Il clima mondiale*, "Le scienze-quaderni", 54 (giugno 1990), pp. 13-19; 2. R. Carpenter, *Clima e storia. Una nuova interpretazione delle fratture storiche nella Grecia antica*, tr.it. Einaudi, Torino 1969, p. 29

raccolti avvengano e si misurino anno per anno, la stessa resa della coltura trascende l'orizzonte di una stagione, si proietta in tempi più lunghi.

Tutte queste osservazioni però non sono sufficienti nemmeno a porre in termini teorici corretti la relazione clima-raccolti. È certo vero, come si è rammentato più sopra, che piante e animali non possono vivere in qualsiasi ambiente e che abbisognano e sono parte di un ecosistema. È tuttavia altrettanto indubitabile che storicamente le colture fondamentali sono costituite da piante di grande adattabilità, per di più forzate dall'azione continua dell'uomo, divenuta evidente nell'epoca attuale ma esplicatasi fin dall'antichità tramite selezioni empiriche.

Per rendersene conto è sufficiente por mente alla coltura-principe del mondo europeo: il frumento. Il "grano" per eccellenza "sopporta –14°C come l'avena e meglio dell'orzo; + 43°C, ciò che l'avvantaggia rispetto a quest'ultimo (+37°C) e lo mette sullo stesso piano del mais (+46°C). Mostra dunque una notevole resistenza agli eccessi delle temperature, per cui può essere seminato prima o dopo l'inverno. Quanto alla pioggia, ne richiede molto poca, 425 mm di cui il 60% durante il periodo vegetativo. Infine, grazie alle sue radici, può utilizzare le precipitazioni dell'anno precedente […] le sue esigenze in calore e in umidità lo rendono particolarmente atto ad ambienti fra loro differenti"[15].

Per questa grande adattabilità del frumento e per la conseguente presenza della sua cultura in ambiti assai diversi la sua resa ha potuto essere definita dall'ecologia agraria " non come un valore assoluto ma nel senso di una relazione fra la capacità di produzione e la resistenza alle avversità dell'ambiente"[16].

Nel 1644 l'agronomo bolognese Vincenzo Tanara costruì, attraverso i proverbi, una sequenza di condizioni meteorologiche, per la tradizione e per lui, favorevoli a un buon raccolto di frumento. La si può sintetizzare nel modo seguente: gennaio asciutto, febbraio umido, marzo asciutto, aprile umido, maggio asciutto. Un "modello" analogo si può trarre da una diffusa filastrocca francese. Sempre nelle stessa area di Tanara, a metà secolo XIX Lorenzo Respighi concludeva, sulla base di quarantennali osservazioni strumentali, che: "le condizioni atmosferiche che sembrano in modo più deciso contribuire all'abbondanza del raccolto di frumento sono le seguenti: 1° temperatura bassa nel novembre; 2° temperatura mite nel gennaio; 3° temperatura bassa nel marzo; 4°

15 J. Georgelin, *L'écologie du froment en Europe occidentale* in J. Goy, E. Le Roy Ladurie, éd., *Prestations paysannes, dîmes, rente foncière et mouvement de la production agricole à l'époque préindustrielle*, Mouton, Paris-La Haye-New York 1978, p. 569. Per schizzare questo quadro Georgelin si basa essenzialmente su: F. Milone, *Il grano. Le condizioni geografiche della produzione*, Laterza, Bari, 1929; G. Acerbo, *L'economia dei cereali in Italia e nel mondo*, Hoepli, Milano 1934.

16 G. Azzi, *Le climat du blé dans le monde. Les bases écologiques de la culture mondiale du blé*, Institut International d'Agriculture, Roma 1930, p. 1

gelo e neve nel marzo; 5° scarsità di piogge e nevi nella stagione invernale, ossia nei mesi di dicembre, gennaio e febbraio; 6° vento forte nei mesi di primavera e specialmente nell'aprile" [17].

Con Respighi siamo già nel pieno della meteorologia scientifica, vale a dire della possibilità di avere misure certe delle variabili atmosferiche.

Pure la meteorologia scientifica - o forse: ancor di più la meteorologia scientifica – pone però chi voglia individuare un nesso non generico clima-raccolti nella necessità di confrontare diversi, e molti, andamenti meteorologici annuali. Solo il confronto rende sensate espressioni quali "inverno secco e freddo" o "primavera assolata e calda" oppure "estate secca" con cui, ancora in un testo dei tardi anni 1930, s'indicavano le condizioni per una crescita ottimale del frumento nella regione parigina [18]. Dunque, la relazione clima-raccolti impone una ricerca diacronica. In altri termini: per scavare sulla connessione clima-raccolti è indispensabile un'analisi (statistica) di serie storiche. Anche indagini sincroniche possono essere utili, a patto che i diversi oggetti indagati rispondano a medesime condizioni di partenza. Ad esempio: terreni dalla composizione, se non identica, almeno assai simile; oppure, stessa data di semina. Realtà che non si rinvengono facilmente. Inoltre un'analisi sincronica (cosa avviene nello stesso anno in siti diversi) potrebbe dire come in x luoghi differenti il raccolto risponda a y sollecitazioni meteoclimatiche. Tuttavia non è certo che nello stesso anno si producano tutti o la maggior parte degli eventi meteorologici possibili nell'abbastanza ristretto numero di luoghi selezionati dalle indispensabili medesime condizioni di partenza.

Di più: il nesso clima-raccolti risulta dal profilo dell'annata e non solo, o in via prevalente, dalla varietà degli eventi meteorici nei diversi siti. Dunque, per tentare di sciogliere il nodo del rapporto clima-raccolti, è e resta essenziale la dimensione diacronica.

Si delinea così una relazione ricerca storica-ricerca climatologica.

Un duplice impulso pare aver governato la più parte delle concrete scelte di ricerca sul clima da parte degli storici. Da un lato il crescente predominio - nell'organizzazione della ricerca, nell'atmosfera culturale, nel senso comune - del punto di vista (e/o del modello, se uno ancora ne hanno) delle scienze un tempo definite "della natura", da cui sono promanati nel Novecento, e in particolare nel secondo dopoguerra, strabilianti, accelerati e, oggi più di ieri sappiamo, problematici progressi tecnologici. Dall'altro, da un angolo d'osservazione più interno al lavoro degli storici, una critica serrata a una storio-

17 V. Tanara, *L'economia del cittadino in villa*, per Giacomo Monti, Bologna 1644, pp. 527, 531, 538, 542, 547; Chassany, cit., p. 233 (ad vocem "mais"); L. Respighi, *Esame delle vicende meteorologiche del quarantennio 1819-1858 in relazione alla quantità del frumento raccolto nel comune di Bologna*, "Annali della Società Agraria di Bologna", I, 1862, p. 77

18 Cfr. Georgelin, cit., p. 573

grafia non solo in via prevalente politica ma soprattutto, nei suoi metodi e nelle sue visioni generali, separata, altra dalla "scienza".
Nello specifico caso del clima un ulteriore elemento vi si è aggiunto: la, per lo più implicita, "richiesta d'aiuto", se così ci si può esprimere, da parte degli studiosi del clima, sebbene ancor oggi troppo spesso storici e scienziati continuino a procedere e a lavorare separati. Ma esistono pure positivi esempi inversi come, ad esempio, i numeri dedicati al clima delle riviste: "The Journal of Interdisciplinary History" (vol. X,4, spring 1980, poi tradotto in italiano per i tipi di F. Angeli, Milano 1984, con il titolo di *Clima e storia. Studi di storia interdisciplinare*, a cura di R.I. Rotberg E Th. K. Rabb) ; " Histoire et mesure" (vol. III, 1988, 3) ;"Agricultural History",vol. LXIII, 2, spring 1989. Un tentativo, sul campo, in questa direzione è pure il volume da me curato, *Le meteore e il frumento. Clima, agricoltura, meteorologia a Bologna durante il '700*, Il Mulino, Bologna 1986. Anche in tutti questi casi però si tratta non di rado più di giustapposizioni di punti di vista che di loro effettiva integrazione.

Lezione II

Implicita "richiesta d'aiuto", si diceva. A molti climatologi è infatti parso via via più chiaro che la strada per poter risolvere il puzzle del clima passa anche per una sistematica raccolta di dati sul clima in età storica di cui - al di là delle rilevazioni strumentali iniziate sporadicamente a partire dal secolo XVII e intensificatesi nel '700 e soprattutto nell' '800 - sono cosparse molte fonti: dalle cronache agli epistolari, dai libri dei conti delle aziende agrarie alla geografia delle colture, dai diari privati agli atti di governo.
Paleoclimi e climi storici possono avere e hanno metodi di studio diversi e richiedono perciò differenti competenze. Il clima storico è pure, sebbene non esclusiva come è ovvio, competenza dello storico. Centri di ricerca quali quello della East Anglia University, a lungo diretto da Hubert Horace Lamb, o dell'Università di Berna, animato da Christian Pfister oppure ricercatori individuali come Emmanuel Le Roy Ladurie e Paul Alexandre sono giunti per tale via (o anche per tale via) a risultati importanti.
La storia "naturale" e quella umana ci hanno lasciato, come si è detto, molte testimonianze sul clima.
Merita soffermarsi un momento sulla questione delle fonti. Si può partire, per analizzarla brevemente, dalla classificazione operata da Pfister in un saggio apparso nel rammentato fascicolo di "Histoire et mesure".
Da un lato vi sono gli "archivi naturali" nei quali, ci dice l'autore, "sono ammassati tutti gli indicatori climatici prodotti da processi naturali: pollini negli orizzonti pedologici, strati di sedimenti sul fondo dei laghi e degli oceani, proporzione d'isotopi d'ossigeno nelle calotte glaciali delle zone polari d'alta montagna, anelli annuali di alberi viventi e fossili o di travi, per non citare che i tipi più noti". Le notizie in essi racchiuse sono trattate - mi servo ancora delle parole di Pfister - con "i metodi delle scienze della natura"[19].

19 Ch. Pfister, *Une rétrospective météorologique de l'Europe. Un système de reconstitution de l'évolution du temps et du climat en Europe depuis le Moyen Age central*, "Histoire et mesure", cit.,p.315. Sulla dendroclimatologia si vedano gli articoli di E. Le Roy Ladurie, G.Lambert-Ch.Lavier-P.Perrier, S.Vincent, Y.Trenard in "Histoire et mesure", III (1988),

Dall'altro, intersecandosi o meno con gli "archivi naturali", stanno le fonti molteplici di origine antropica, relative essenzialmente, come è ovvio, ai climi storici. Prima di andare oltre vorrei sottolineare un'assenza significativa. Nell'elencazione - e utilizzazione - delle fonti ne manca, a quanto ne so, una. Si tratta delle saline, una fonte in grado di fornire elementi climatici fini. Infatti dalla loro produzione di sale nel tempo e dalla loro superficie si può risalire in modo preciso alla temperatura.
È un silenzio dovuto allo stato delle carte? A me pare che la ragione del silenzio sia più sottile: le saline non sono né "archivi naturali "né fonti antropiche in senso classico. O, se si vuole, sono fonti naturali create dall'uomo. Se è così il silenzio fa intravvedere in trasparenza la separazione fra le due culture, scientifica e umanistica. E illumina anche la classificazione di Pfister.
L'utilizzazione delle fonti di origine antropica relative alla storia del clima richiede tutte le avvertenze, tutta l'oculatezza necessarie all'analisi di qualsiasi fonte storica. E di questo sono ben consapevoli gli storici del clima. Tuttavia a me pare che non si sia posta sufficiente attenzione e non si siano tratte tutte le implicazioni e della soggettività delle informazioni in esse contenute [20] e delle molteplici motivazioni di tale soggettività e, infine, dell'intervento in esse di un immaginario, se così posso esprimermi, sovradeterminato.
Nota giustamente Pfister a proposito delle cronache, "le migliori miniere d'informazioni sulla storia del clima ", che "questo gruppo di fonti privilegia lo straordinario e neglige il quotidiano"[21]. A me sembra che in generale ci si fermi qui, senza interrogarsi a fondo su cosa significhi quello "straordinario"; se, in altri termini, quello straordinario per il tempo (e per l'osservatore), lo sia pure veramente sotto il profilo della storia climatica. In via d'ipotesi è necessario porre non solo che la soggettività seleziona date informazioni a svantaggio di altre, ma anche che, al limite, "crei", per così dire, di sana pianta la straordinarietà del dato.
Non tutte le fonti d'origine antropica sono segnate da questo privilegiamento dello straordinario, anche prima delle rilevazioni strumentali.
I proverbi, ad esempio, tendono in certo senso a individuare delle regolarità. Ancor oggi la loro validità e quindi utilità non è negata per quanto giudicata "assai variabile" dagli esperti dell'Organizzazione meteorologica mondiale.

pp.271-312; sui pollini T.Webb III,*The Reconstruction of Climatic Sequences from Botanical Data*, "The Journal of Interdisciplinary History", X (1980), pp. 749-772 nonché H.Richard, *Palynologie et climat*, "Histoire et mesure", III (1988), pp.359-384; per le cronache si può riandare a Alexandre, cit.

20 Ne ho documentato un esempio lampante in R. Finzi, *Contrappunto meteorologico* in G. Fasoli-M. Saccenti (a cura di), *Carducci e Bologna*, Cassa di Risparmio in Bologna, Bologna 1985, pp. 75-76

21 Pfister, cit., p. p. 321

Non mi pare però che sia stata fatta un'attenta indagine su queste fonti, almeno nella letteratura più accreditata e diffusa.
Un sondaggio da me operato a partire dalla serie di proverbi di Tanara relativi al rapporto tra clima ed esiti della coltura frumentaria cui ho più sopra accennato, dunque su materiali cronologicamente collocabili in maniera abbastanza precisa, ha portato a un triplice ordine di conclusioni: a. è necessaria una classificazione attenta dei proverbi che, quanto a quelli predittivi il tempo, "a prima vista [sono] distinguibili [in]: 1.proverbi di previsione a breve […]; 2.detti relativi a previsioni a medio e lungo termine, che esprimono ansie profonde e complesse, innanzittutto agrarie me non solo; 3. pronostici che correlano andamento del clima[….] ed esiti dell'annata agraria" b. è molto forte in ogni tipo di proverbio l'elemento di liberazione-allontanamento di un pericolo temuto; 3. attraverso l'analisi statistica alcuni proverbi paiono cogliere una possibile, debole linea di tendenza nel rapporto clima-esiti dei raccolti, che può far pensare a un (ipotetico) deposito d'esperienza trasmesso fra le generazioni, e tuttavia l'efficacia della previsione è in concreto del tutto casuale (ma può essere proprio questo il motivo della lunga capacità di resistenza dei detti predittivi)"[22].
Le notizie meteorologiche più certe e fini di matrice umana, sono quelle fornite dalle rilevazioni strumentali. A scala climatica il loro spessore temporale è tuttavia molto modesto. La fondazione della meteorologia moderna risale infatti alla galileiana Accademia del Cimento. "Quando, nel 1667, l'Accademia del Cimento cessa la sua attività - ha scritto Enrica Baiada - la meteorologia ha ormai la sua fisionomia precisa, non per il lavoro scientifico svolto (poiché il più rimane da fare […]) ma per la definitiva individuazione dei parametri da studiare […], per la preferenza delle osservazioni strumentali […], per la definitiva acquisizione dell'importanza della rete", una "vera e propria invenzione" quest'ultima "che, al pari dei nuovi strumenti, segnerà per sempre il carattere della meteorologia moderna"[23].
Nel Settecento la pratica di regolari osservazioni meteorologiche si generalizza. In questo secolo si hanno serie, spesso frammentarie, per Francia, Gran Bretagna, costa orientale dell'America Settentrionale, Svezia, Norvegia, Olanda, Russia europea, Danimarca, Svizzera, Boemia, Islanda del Sud. In Italia il clima bolognese è osservato regolarmente dal 1716, le piogge padovane sono registrate dal 1725, Torino avvia rilevazioni meteorologiche nel 1756,

22 R. Finzi, *"Marzo asciutto grano per tutto". Approssimazioni su meteorologia popolare e osservazioni climatiche reali: Bologna 1723-1765*, "Annali dell'Istituto A.Cervi" 7/1985, p. 138 e passim

23 E. Baiada, *Da Beccari a Ranuzzi: la meteorologia nell'Accademia bolognese nel XVIII secolo* in R.Finzi, a cura di, *Le meteore e il frumento. Clima, agricoltura e meteorologia a Bologna nel '700*, Il mulino, Bologna, 1986, p. 100

Milano attorno agli anni ‘60, Roma nel 1792, Palermo nel 1791. Fra 1781 e 1792 l’Accademia Palatina di Mannheim dà vita a una rete di dimensione europea. Col secolo XIX il numero delle stazioni cresce, le maglie si fanno più fitte, le osservazioni s’allargano al mondo extraeuropeo[24].
Questa larga raccolta di dati, quanto le è sotteso e le analisi che mette in moto hanno un ruolo - certo non esclusivo e nemmeno dominante - nel far volgere l’agronomia verso esiti più moderni, fondati sulle moderne acquisizioni scientifiche.
Si intensificano i tentativi di individuare e determinare in modo preciso gli elementi del nesso clima-raccolti. Si tratta di una ricerca difficile, un vero e proprio rompicapo: le variabili da considerare e da far interagire sono numerose; spesso i dati necessari non sono disponibili o sufficienti o se ne ha una disponibilità su scala spazialmente poco significativa.
Ad esempio: uno degli elementi essenziali per un’adeguata crescita delle piante, e quindi per buoni raccolti, è una sufficiente disponibilità idrica, che deve darsi in periodi determinati connessi alle diverse fasi fenologiche. Per poter studiare se le esigenze idriche dei differenti momenti di vita delle piante siano o meno soddisfatte bisognerà allora sapere innanzitutto in modo sufficientemente approssimato la data di semina, il momento *a quo* ha inizio il processo vegetativo. Una volta superata questa difficoltà se ne pone immediatamente un’altra. A calcolare la disponibilità idrica non basta la conoscenza della quantità delle precipitazioni. La medesima quantità di pioggia (o, comunque, d’acqua meteorica) provoca effetti diversi, e non poco diversi, se è concentrata in un solo evento o se invece è “dispersa” in un dato lasso di tempo. Quella misura, poi, ci offre solo un indizio della reale disponibilità idrica. Questa risulta da quanta umidità, e per quanto tempo, rimane nel terreno, concretamente utilizzabile dell’apparato radicale. Calcolarla implica poter correlare il dato della precipitazione con molte altre variabili: la temperatura del periodo in cui la precipitazione avviene e del periodo successivo; l’umidità dell’aria; l’intensità dei venti, etc. Ma anche i più fini dati meteorologici non bastano. Occorre combinare ancora meteorologia e pedologia. Nel determinare la reale disponibilità idrica un ruolo non secondario hanno infatti la permeabilità (e dunque la composizione) del terreno, la sua pendenza, il suo grado di ombreg-

24 Per brevità ci si è serviti di riferimenti geografici, pure anacronistici, nazionali, ma è ovvio che si tratta di serie locali; spesso delle capitali. Il quadro tratteggiato nel testo si basa su: Lamb, *Climate: Present*.., cit., II, pp. 22-25 e 556-557 (fig. App. V.3); E. Baiada, S. Comani, R. Finzi, D. Salmelli, *Sul clima di Bologna, e dello spazio emiliano-romagnolo, nel secolo XVIII: fonti e obiettivi di una ricerca in corso*, “Passato e Presente” 2/1982, p. 218; Baiada, cit., pp. 257 tab. 3, 139-159 (in particolare si veda la carta alle pp. 158-159 fig. 18, ripresa, con una grafica migliore, in R. Finzi, *Storia*, Zanichelli, Bologna 1987-1990, II, p. 512 fig.31.17)

giamento. Né vi è estranea l'azione dell'uomo: canali di irrigazione, scoli, fossi, forma dei campi vi giocano non meno dei dati naturali.

Dunque "l'acqua caduta non è l'acqua utilizzabile e utilizzata dalle piante. Nella reale utilizzazione, nel concreto soddisfacimento del fabbisogno idrico intervengono altri fattori, *in primis* le temperature. É possibile tenerne conto attraverso la costruzione di diagrammi ombrotermici delle annate agrarie"[25], che calcolano, attraverso appositi algoritmi, la evapotraspirazione del periodo studiato.

I diagrammi ombrotermici permettono un'analisi ravvicinata abbastanza fine del nesso clima-raccolti nelle singole annate, per singole colture in precisi siti. Tale metodo tuttavia ha limiti importanti: abbisogna di serie strumentali, e dunque può essere usato, in sostanza, a partire dal secolo XVIII; ce se ne può servire con certezza per aree ogni volta circoscritte.

Nel caso di Bologna studiato da me e dai miei collaboratori risulta che per gli anni "critici" sia in senso positivo che negativo - vale a dire per gli anni in cui i raccolti si discostano in modo significativo dalla media del periodo considerato - il metodo dei diagrammi ombrotermici conferma gli indizi forniti da altre fonti, come la serie dell'introduzione del frumento in città o le serie ricostruibili della produttività. La differenza sta nel fatto che con i diagrammi ombrotermici è possibile individuare cause specifiche e precise - le precipitazioni nel tal mese; le temperature nel tal altro - e non solo un nesso generico da suffragare poi con altre fonti. Spesso, per questo, si ricorre alle cronache che, tuttavia, offrono per lo più notizie generiche ampiamente influenzate dalla soggettività dell'autore. Pfister ha messo a punto un metodo per risalire dalle serie dei prezzi agli andamenti meteoclimatici. In società già abbastanza ampiamente mercantili un tal modo di procedere però difficilmente può depurare i dati dei prezzi dalle "perturbazioni" di mercato. O, detto in altro modo, non è facile dalle serie dei prezzi distillare la sola influenza climatica.

Cosa ci dice più di quanto già non sapessimo un metodo quale quello dei diagrammi ombrotermici?

Vediamolo, per un momento, in concreto, attraverso il caso di Bologna.

Fra 1716 e 1774, il primo periodo per cui abbiamo una serie continua di rilevazioni strumentali, ci sono tre anni particolarmente significativi, secondo l'ottica prevalente, ma assai discutibile[26], nella ricerca di storia del clima -

25 R. Finzi, *Il sole, la pioggia, il pane e il lavoro. Note su clima, raccolto, calendario agrario nel Bolognese durante il secolo XVIII* in Id*, Le meteore….,* cit. p. 360. Sui diagrammi ombrotermici cfr. S.Comani, *Descrizione del clima a Bologna nel '700 attraverso l'analisi di serie strumentali*, ivi, pp.295-299. Ma si veda pure ora http://geolab.unich.it/didatticadir/04%20RE.pdf

26 Al proposito cfr. R. Finzi, *"Normalità" climatica e mondo rurale* in G. Alfani, M. Di Tullio, L. Mocarelli, a cura di, *Storia economica e ambiente italiano (ca. 1400-1850)*, Angeli, Milano 2012, pp. 117-128

quella dello studio dei periodi critici o negativi: il 1735, il1740 e il 1766.
Su questi anni abbiamo numerose notizie, anche di tipo non strumentale. Ce ne parlano i profili dell'andamento dell'annata agraria inframmezzati alle rilevazioni strumentali, i dati di produzione e/o di produttività, le valutazioni di organismi preposti all'approvvigionamento urbano, e via dicendo.
Dai dati dell'introduzione dei grani in città, una fonte su cui avrò occasione di ritornare, risulta che il 1735 è, nel periodo considerato, l'anno peggiore. La situazione appare catastrofica: dal contado arriva in città un quantitativo di frumento pari a meno di 1/3 di quello medio del periodo. E forse non è inutile rammentare che il grano che, nel complesso degli anni esaminati, affluisce nella città dal contado - grano "terriero" distinto dal "forestiero"- non è in grado di soddisfare il fabbisogno urbano, calcolato sulla "razione ufficiale" teorica determinata dalle autorità." Il contado in questo periodo è mediamente in grado di soddisfare fra il 79,3% e l'81,3% delle necessità alimentari [frumentarie] di Bologna calcolate sulla 'razione ufficiale'.
Cosa determina la crisi? Il 1735, si legge nelle osservazioni sull'andamento dei raccolti in rapporto alla "varietà dei tempi" inframmezzate alle osservazioni strumentali, fu "incommodo per più disaggi, specialmente per gli sterilissimi raccolti del formento, marzadelli e canape, per passaggi d'armate Spagnuole e Tedesche e quartieri di queste che ànno apportato accrescimento di prezzo in ogni comestibile"
Il diagramma ombrotermico ci offre elementi dettagliati per comprendere le cause climatiche degli "sterilissimi raccolti" di frumento (e lo farebbe pure per le altre colture ove se ne fosse costruito uno per ogni principale prodotto della policoltura bolognese, analizzata invece nella nostra ricerca come se si trattasse di una monocoltura frumentaria). Da esso "si può ricavare per questo anno: 1) una probabile semina tardiva dovuta a inagibilità del terreno per eccessivo contenuto idrico del terreno stesso […]; 2) una possibile successiva fallanza del seminato per incidenza di crittogame favorite da una temperatura elevata (media di ottobre 14,4 °C) in presenza di una forte umidità del terreno; 3) da 1 si deduce scarso accrescimento, scarsa produzione di culmi secondari e quindi minor prodotto finale ; 4) intorno alla prima metà di maggio inizia un periodo relativamente arido; 5) va considerato che l'accumulo idrico nei mesi precedenti appare abbastanza scarso per cui, ove anche la coltura avesse potuto superare la fase critica della spigatura (soglia dei 40 mm di precipitazione) non avrebbe comunque potuto fornire un'adeguata produzione (viste anche le condizioni di cui in 1, 2 e 3)".
Per il 1766 non è possibile un'indagine con il metodo dei diagrammi ombrotermici perché di quest'anno mancano i dati di precipitazione.
La produzione frumentaria è meno catastrofica di quella del 1735, almeno a stare alla tavola dell'introduzione dei grani. La campagna, come nel 1751, fa giungere in città poco più della metà del frumento che vi fa pervenire mediamente nel periodo considerato.

Nel 1735 del totale del frumento introdotto in città il 53,8% è rappresentato da grano "forestiero"; e all'incirca lo stesso avviene nel 1766. Ma nel 1766 per combattere la crisi il governo urbano ha ormai un'altra, importante arma a disposizione: il mais. Dopo la metà del secolo infatti il granturco è entrato a far parte delle "colture normali" delle campagne bolognesi pur non perdendo del tutto il suo carattere primigenio di prodotto anticongiunturale. Nonostante tutto ciò - produzione frumentaria migliore, per quanto bassa; possibilità simile di accesso al mercato "estero"; disponibilità consistente di una nuova derrata - la possibilità di soddisfacimento dei bisogni degli abitanti di Bologna e del suo territorio nel 1735 appare ex post meno grave agli Assunti d'Abbondanza, alle prese con i problemi della crisi del 1766, parte di una più generale crisi italiana ed europea e successiva, a detta delle autorità, "a tre anni sterili", giudizio tutto sommato confermato dalle nostre indagini statistiche secondo cui il 1763 e il 1765 risultano anni di produzione medio-bassa e il 1764 di produzione media. La guerra in questo caso è vista come fattore positivo" perché il territorio fu per così dire in buona parte mantenuto dalle armate che conducevano e attiravano generi in gran copia". L'ottica rispetto alle osservazioni dei rilevatori del clima del 1735 è diversa, ma non c'è dubbio che i due giudizi siano, rispetto al ruolo degli eventi bellici, molto divergenti.
I diagrammi ombrotermici illuminano su un meccanismo concreto, minuto se si vuole, dell'incidenza del clima sui raccolti (contribuendo con ciò a maggiori conoscenze pure in campi diversi dal sapere storico in senso stretto) ma ci offrono pure la possibilità di vedere meglio nei meccanismi complessivi delle crisi di sussistenza.
Finora ho taciuto sul 1740, e non a caso.
Assieme al terribile inverno 1709, il 1740 è considerato uno degli anni più neri del secolo XVIII[27].
L'inverno 1709 fa sentire le sue conseguenze pure a Bologna. Lasciamo parlare una cronaca:" così finì l'anno 1709. Per la rigidezza del verno, non essendo a memoria d'uomini stato mai né così rigoroso, né così lungo, come gli effetti lo dimostrarono nelle campagne, ove si perdettero quantità di viti, di frutti di ogni sorta, e rese le raccolte tenuissime di grano, canape, uva".
Mentre in Europa il 1740 è un anno in cui l'andamento meteo-climatico provoca effetti negativi sui raccolti e quindi sull'approvvigionamento alimentare dell'intero continente, a Bologna così non è. Anzi, i raccolti del bolognese possono essere considerati medio-alti. Oltre la tavola dell'introduzione dei grani in città, lo confermano i dati di produttività calcolati sulle rese di alcune grandi proprietà della pianura.

27 Cfr., al proposito, Lamb, *Climate, History…,* cit, pp.100-101 ; E. Le Roy Ladurie, *Histoire Humaine et comparée du climat. I. Canicules et Glaciers (XIIIe-XVIIIe siècle)*, Fayard. Paris 2004, pp. 573-612

"Analisi dei dati meteorologici e diagrammi ombrotermici chiariscono l'arcano: all'inizio del ciclo della coltura del frumento si hanno […] condizioni simili a quelle del 1735; ma sarebbe errato trarne conclusioni dello stesso tipo in quanto i due anni si diversificano proprio sul fattore centrale […] incidente sull'esito dei raccolti: la fase di spigatura, avvenuta nel '40 - a differenza che nel '35 - in condizioni buone" [28].
Qui i diagrammi ombrotermici danno conto, in modo preciso e approfondito, della geografia delle cause climatiche della carestia. E mettono bene in rilievo l'importanza dello studio dei climi locali.
I diagrammi ombrotermici non possono essere abbandonati senza una breve nota di metodo.
Per lo più, si è detto, la collaborazione fra specialisti di discipline diverse e lontane significa in concreto, anche quanto alla storia del clima, giustapposizione di punti di vista e di pratiche di ricerca. Nel caso dei diagrammi ombrotermici, così come sono stati utilizzati per lo studio del clima bolognese del '700, si è avuta la combinazione di competenze e strumenti diversi in un unico sforzo di ricerca (e ce ne si può accorgere dallo stesso linguaggio usato). Agronomo, fisico e storico hanno fuso il loro sapere in un discorso unico, Un domani vi si potrebbero - e dovrebbero - aggiungere il botanico, il pedologo, il geografo, l'entomologo, il chimico agrario.
Nel procedere sulla via dell'individuazione di elementi fini del nesso clima-raccolti nelle campagne bolognesi durante i secoli XVIII e XIX, Guido Lo Vecchio ed io abbiamo individuato una prima possibilità di invertire sotto alcuni profili il tradizionale cammino della ricerca. Finora essa ha proceduto più o meno nel modo seguente: appurato l'andamento dei raccolti si cercava di trovare dati climatici che lo spiegassero. Tale percorso definisce e racchiude in sé l'obiettivo di questo campo d'indagini: comprendere il profilo climatico più o meno adatto a buone rese. Non si tratta dunque di lavori classici di climatologia in cui il *prius* è la ricostruzione del clima. Tuttavia tale ricostruzione è necessaria a determinare il nesso oggetto principale della ricerca, ed è, spesso, la parte più problematica del lavoro. Molte volte, e sempre prima

28 Per la determinazione degli anni "critici" sia in senso negativo che positivo cfr. Finzi, *Il sole, la pioggia…,*cit., pp. 356-358. Il lavoro di Pfister cui s'accenna nel testo è Ch. Pfister, *Fluctuations climatiques et prix céréaliers en Europe du XVI*[e] *au XX*[e] *siécle*, "Annales E.S.C.", a.XLIII, 1, jan.-févr. 1988, pp.25-53. Quanto alle notizie e riflessioni sui diagrammi ombrotermici e gli anni di crisi nel bolognese: Finzi, *Il sole, la pioggia…,* cit., p.355; R. Finzi, E. Baiada, *L'affermazione del mais nelle campagne bolognesi: un mutamento del regime alimentare?* in *Popolazione ed economia dei territori bolognesi durante il Settecento*, Istituto per la Storia di Bologna, Bologna 1985, p. 301; Finzi, *Il sole, la pioggia..,* cit., p. 360-362; Finzi, Baiada, cit.,pp.303 e 302; D. Salmelli, *L'alluvione e il freddo:1705 e 1709* in Finzi, *Le meteore…*, cit, p. 80 ; Finzi, *Il sole, la pioggia….,* cit.,pp.365-366.

del ‘700, occorre volgersi allora a dati estratti da fonti indirette, non sempre sufficientemente precisi. Ma, come è ovvio e per questo appunto ci si sforza di trarre le cause climatiche specifiche del loro fluttuare, le stesse rese sono indicatori del clima, portano impresse in sé informazioni meteoclimatiche. Come, dunque, renderle esplicite e fruibili per il ricercatore?
Una prima risposta, del tutto parziale, ma ricca di potenzialità, è venuta “facendo girare”, in date condizioni, un algoritmo elaborato a fini essenzialmente predittivi.
Le circostanze particolari erano date dal fatto che l’algoritmo, pensato appunto per avere informazioni anticipate sul possibile andamento dei raccolti, veniva utilizzato in ambiente storico, vale a dire conoscendo tutti i termini dell’equazione: sia i raccolti che le vicende meteoclimatiche.
Ne è risultato che disponendo di dati agrari è possibile risalire a dati medi stagionali dai caratteri unimodali per la primavera e con caratteri invece bimodali per l’autunno e l’inverno. Inoltre è emerso che “l’annata agraria-tipo relativa a valori di alta produzione/produttività è [...] distinta dall’annata agraria media”. In questi anni durante l’autunno i valori di temperatura si distribuiscono sia nel ‘700 che nell’800, fra i 7,5 e i 9,5° C e, nel corso dell’inverno, fra i 4,5 e i 6° C, sempre per entrambi i secoli. Durante la primavera, ancora e per il secolo XVIII e per il secolo XIX, si rileva un solo valore prevalente intorno ai 18° C.
Fra i due periodi esaminati (1716-1774 e 1815-1866) si colloca, nell’area considerata, l’uscita dal cosiddetto “piccolo glaciale”. Ma ciò non pare influire sui caratteri delle annate agrarie positive per cui “emerge con chiarezza che i profili di temperatura selezionati degli anni di alta produzione/produttività sono indipendenti dai periodi climatici indagati” di modo che “parrebbe [...] che l’introduzione nel ragionamento della *longue durée* non debba mutare i risultati del tipo d’analisi avanzata, spazialmente determinata”.
Se questo è vero - e dovrà essere riverificato in numerose ricerche - ne consegue che, *ceteris paribus*, e sotto il profilo naturale e dal punto di vista tecnico-produttivo, i dati di alta produzione/produttività possono fornire indicazioni sulle temperature ma, indirettamente, anche sulle precipitazioni. Infatti un’annata agraria favorevole indica, quanto alle piogge, almeno due cose: “una quantità minima di precipitazione a partire dalla data di semina (se nota), nonché una tendenziale non concentrazione delle piogge in un solo evento”.
Per gli anni di raccolto superiori alla media dal grano si può dunque risalire a dati climatici fini (nel caso delle temperature) pure in assenza di altre informazioni meteoclimatiche dirette o indirette. E questo non è poco in un paese come l’Italia (ma pure come altre aree europee) nei cui archivi sono racchiuse numerose serie di produzione e/o produttività per periodi e relative a luoghi sul cui clima le notizie sono scarse o nulle.
Non è qui possibile entrare nell’analisi delle fonti sulla produzione e/o produttività delle colture. Certo non di rado esse non possono essere considerate

veritiere in assoluto ma, dalle verifiche operate, si può ipotizzare che, in generale, siano affette da errori abbastanza sistematici e da cui dunque, una volta individuati, è possibile, a certi fini, prescindere. Ad esempio per Bologna, come per altre realtà urbane, esiste una serie lunga d'introduzione in città dei grani, dei "marzatelli", dell'uva. Ha giustamente osservato Renato Zangheri che se volessimo servirci di questi dati per definire l'ammontare complessivo della produzione andremmo incontro a deformazioni. Diversa appare l'attendibilità di questa serie se la si utilizza per individuare degli andamenti nel tempo e per connetterli alle vicende meteoclimatiche. Non a caso il suo trend corrisponde in modo pressoché perfetto a quello della produttività ricostruita attraverso le fonti aziendali.
Per gli anni di cattivo raccolto il metodo or ora descritto in modo sommario non offre risultati altrettanto significativi. Per la loro analisi occorre rivolgersi ad altri tipi d'indagine, quale quello dei diagrammi ombrotermici[29].
Quest'ultima osservazione - la non significatività dei risultati dell'analisi degli anni di bassa produzione frumentaria - spiega perché l'ottica "dal grano al clima" non abbia attratto l'attenzione. Il tarlo della ricerca sul nesso clima-raccolti sono sempre state le carestie, appunto gli anni dalle rese scarse per cui è difficile selezionare un profilo abbastanza costante dell'annata agraria. A ciò ha contribuito il prevalere nella ricerca dell'ottica del rinvenimento della variazione climatica.
La ricerca sulle variazioni propende in modo inevitabile a individuare "punti di rottura": inverni rigidi ripetuti, mutamenti nel regime delle precipitazioni, periodi notevoli di siccità. Il che tende, naturalmente, a collegare queste ricerche a momenti di crisi. Pfister ha di recente osservato, a proposito della relazione fra clima e volume e qualità della produzione vinicola, che occorre passare dall'esame di casi particolari influenzati da fattori locali al calcolo di rese medie a partire da un numero ampio di dati tratti da a vaste aree)[30].
L'osservazione ha numerose implicazioni tecniche. Qui la si è rammentata per mettere a fuoco due questioni relative all' "evidenza" del rapporto clima-agricoltura: 1. il prevalere dell'attenzione verso momenti "catastrofici" va corretto; 2. il rapporto clima-agricoltura ha un doppio volto: se il clima ha

29 Su tutto ciò cfr. R. Finzi, G. Lo Vecchio, *Clima e grano in Padania. Cicli e rendimenti a Bologna fra Sette e Ottocento*, in P. Bevilacqua, a cura di, *Storia dell'agricoltura italiana in età contemporanea*, Marsilio, Venezia 1989-1991, I, pp. 531-547. Le cit. di cui nel testo sono alle pp. 543-545. L'algoritmo cui si accenna è alle p. 541. Sui diagrammi ombrotermici e una loro utilizzazione diversa e più ampia di quella di Finzi, *Il sole, la pioggia…*, cit. cfr. le pp. 545-547.Per la questione delle fonti di produzione/produttività v. Baiada, Comani, Finzi, Salmelli, cit., in part. graf.1 p. 228 nonché fig.5, pp.296-298 del lavoro cit. di Finzi, Baiada

30 Pfister, cit., p.335

effetti, come li ha, sull'andamento delle produzioni agrarie, i risultati colturali possono fornire utili elementi di conoscenza sul clima.
Le Roy Ladurie ha utilizzato a tal fine le date delle vendemmie da cui emerge che "le fenofasi in anticipo corrispondono alle seriazioni relative alle primavere-estati più calde, e quelle in ritardo […] alle seriazioni relative alle primavere-estati più fresche"[31].
La ricerca si è focalizzata sugli anni di bassa produzione pure perché in qualche modo lo impongono le fonti. È quando le sussistenze si fanno rare, e quindi care, che la causa della scarsità di cibo balza sul proscenio. L'uomo allora non solo patisce e rischia di morire d'inedia ma, dovendo contendere il cibo agli animali, in certo senso, rischia la sua stessa umanità[32]. Non a caso, ancor oggi gli agrometeorologi cercano di trovare il modo di "predire" l'andamento dei raccolti. E questo in concreto vuol dire tentare di sapere come si presenterà la situazione con un breve, ma importante, anticipo. Breve perché la "predizione" può darsi solo nel corso dell'annata agraria, spesso abbastanza a ridosso del suo esito. Importante, in quanto quel breve anticipo può fare "spingere" su altre colture, dal ciclo vegetativo diverso da quelle considerate: nel nostro caso, il frumento.
A metà secolo XIX un agronomo, rispondeva alla domanda "come succede che il frumentone ci tiene lontano dalle carestie?" sottolineando che il mais "per regola ordinaria, ha questa particolarità che quando la stagione corre contraria al prodotto del frumento riesce favorevole a quello del frumentone"[33].
Per questo, quando circa un secolo prima - nel marzo 1764 - si ebbe nel bolognese generale impressione che "i frumenti nella parte bassa del territorio [fossero] in cattivo stato", si seminarono, nell'aprile seguente, "ne terreni bassi quantità prodigiose di frumentone". L'anno seguente solo l' "abbondanza di frumentone"[...] riparò la penuria degli altri generi"[34].
Non occorre attendere l'arrivo dalle Americhe delle nuove piante alimentari perché, agricoltori e agronomi s'accorgano dell'importanza di combinare colture dai diversi cicli vegetativi per sfuggire ai possibili accidenti del clima: è questo uno dei caratteri precipui della stessa rotazione triennale.

31 E. Le Roy Ladurie, M. Baulant, *Grape Harvests from Fifteenth through the Nineteenth Centuries*, "Journal of Interdisciplinary History", X (1980), p. 846

32 Si veda, ad esempio, il trecentesco P. De' Crescenzi, *Trattato della agricoltura*, traslato nella favella fiorentina rivisto dallo 'Nferigno, accademico della Crusca, ridotto a miglior lezione da Bartolomeo Sorio P.D.O., Tip. Vicentini e Franchini Verona 1854, I, pp. 277-278 dove, significativamente, a proposito della melica si legge "il seme della saggina è buono a' porci e a' buoi e a' cavalli si può dare, e ancora agli uomini nel tempo della necessità".

33 P. Terrachini, *Sul frumentone, lezione popolare*, "Il propagatore agricola. Appendice ai Nuovi Annali delle Scienze Naturali", IV (1854), p. 192

34 Così Giacomo Biancani Tazzi cit. in Finzi, Baiada, cit., pp. 303 e 302

Ne consegue che l'individuazione delle cause "ultime "climatiche delle carestie, depurate dai fenomeni di mercato, è quanto mai complicata, dovendosi immettere nel ragionamento variabili diverse per periodi diversi dell'anno. Finora la ricerca si è limitata per lo più a focalizzarsi sul frumento, coltura-principe che esercita un certo "imperialismo" culturale e pratico[35].
Ciò naturalmente non significa che non siano state prese in considerazione altre piante, non di rado più che per esplorare il nesso clima-agricoltura per usarne le fasi fenologiche o gli esiti di produzione quali *proxy data*[36], o che non si sia tentato di complicare il discorso esaminando diverse colture o altre produzioni, quale quella casearia[37].
Quanto finora manca è una ricerca/simulazione sugli effetti del clima su di una data agricoltura policolturale.
Ultimo interrogativo. In che misura il clima influisce sulla realtà economica, in particolare sull'agricoltura e quindi sulle sussistenze? Jan De Vries rispondeva già anni or sono mettendo in rilievo la differenza degli effetti della variazione climatica e di quelli della variabilità annuale. "Poiché - scriveva - sono pochi gli studiosi [...] che si preoccupano di mettere in dubbio l'aspetto di reale evento storico dei mutamenti avvenuti nel clima, in sé le variazioni climatiche sono destinate a diventare delle variabili significative, nella ricerca storica, solo se si svilupperanno adeguati metodi per misurarne gli effetti". In tal modo Jan De Vries intendeva offrire una prospettiva diversa non solo da quella di uno storico dell'agricoltura come Bernard Hendrik Slicher Van Bath, secondo il quale "non sembra probabile "- per quanto concerne l'Europa - che "in una prospettiva di lungo periodo [le] variazioni climatiche [all'interno dell'era interglaciale attuale] siano state tali da provocare variazioni rilevanti per l'agricoltura" ma anche da quella di uno specialista di storia del clima come Le Roy Ladurie per cui "a breve termine (o relativamente a breve: su scala intradecennale, decennale e in certi casi interdecennale),la storia dell'agricoltura è sensibile ai capricci meteorologici apportatori di cattivi raccolti e, in passato, di crisi alimentari. Ma a lungo termine le conseguenze umane del clima sembrano molto lievi,

35 Sull' "obsession de blé" cfr. J. Mulliez, *Du blé, "mal nécessaire š. Réflexions sur les progrès de l'agriculture de 1750 à1850*, "Revue d'histoire moderne et contemporaine" XXVI (1979), pp. 3-47

36 cfr., al proposito, E. Le Roy Ladurie, M. Baulant, cit., pp. 839-849; B. Bell, *Analysis of Viticultural Data by Cumulative Deviations*, "The Journal of Interdisciplinary History", X (1980, pp. 856-857; Le Roy Ladurie,*Tempo di festa*…, cit., app. 12, pp. 365-401

37 J. De Vries, *Measuring the Impact of Climate on History: The Search for Appropriate Methodologies*, "The Journal of Interdisciplinary History", X (1980), pp. 599-630 in part. le pp.609-613

probabilmente trascurabili, e certo difficili da rilevare"[38].

Anche De Vries ammetteva, con Le Roy Ladurie, possibili effetti, specie negativi, sull'andamento annuale delle produzioni agricole dovuti ai capricci del tempo, sottolineando però, come si deve, che "condizioni climatiche [...] sfavorevoli a un certo tipo di coltura non lo sono a tutte le colture e nemmeno lo sono per il medesimo tipo di coltivazione su diversi tipi di terreno"[39].

L'ottica secondo cui l'andamento meteorologico condiziona le produzioni agricole non esaurisce il campo del rapporto clima-agricoltura.

Già a fine '700 Adam Smith, ad esempio individuava nella necessità che ha l'agricoltura di adeguarsi al succedersi delle stagioni il fattore che impediva lo sviluppo nel settore di una divisione del lavoro analoga a quella registrabile nella manifattura[40].

Era un'indicazione preziosa, fin qui non raccolta dagli storici. In realtà il clima non condiziona solo gli esiti dei raccolti e dunque disponibilità alimentari e bilancio dell'economia agraria. Pure i rapporti sociali (di produzione) delle campagne - ma non solo: almeno in età pre-contemporanea - vivono in un ambiente determinato, per parte notevole, dal clima. Nessuna nostalgia montesquieuiana. L'ottica è in qualche modo rovesciata: dati rapporti di produzione determinati (sulle cui origini non interessa qui indagare) quali condizionamenti produce il clima?

Le ricerche in questo campo sono appena avviate. Da questi primi vagiti risulta, ad esempio, che l'assetto sociale concreto può essere diverso da quello che ci si aspetterebbe dalla considerazione dei rapporti sociali prevalenti in una data area per l'influsso combinato del tipo di coltura praticata e dell'andamento climatico in quanto tipo di coltura e andamento climatico incidono sulla distribuzione nell'anno dei lavori campestri. È quanto emerge dal caso, studiato, della pianura bolognese in età moderna[41].

Nelle campagne di Bologna domina il contratto di mezzadria. In via teorica nelle unità produttive condotte "a metà" non dovrebbe essere impiegata manodopera salariata (o la sua presenza dovrebbe essere casuale e abbastanza

38 De Vries, *Measuring ...,* cit., p.624; B.H. Slicher Van Bath, *Storia agraria dell'Europa occidentale (500-1850)*, Einaudi, Torino 1972, p.13; Le Roy Ladurie, *Tempo di festa...,* cit. p.128

39 De Vries, *Measuring ...,*cit., p.602

40 A. Smith, *Indagine sulla natura e le cause della ricchezza delle nazioni*, tr.it, Isedi, Milano,1973,pp.126-127,11

41 La parte che segue è, per buona parte, calcata sulle pp. 369-387 di Finzi, *Il sole, la pioggia..,* cit. A esse si rimanda nonché a: R.Finzi, *Vanga e clima a Bologna: 1814-1858* in *Studi in memoria di Luigi Dal Pane*, Clueb, Bologna 1982, pp.685-710 (per i calcoli sul carico da lavoro delle terre a canapa e le fonti da cui sono tratti) ; R.Finzi-S.Comani, *Métayers, bêche et climat: la plaine de Bologne, 1718-1744*, "Revue d'histoire moderne et contemporaine" XXXI (1984), pp.472-488

irrilevante). Scritte coloniche, trattati pratici di economia campestre, teorie agronomiche mostrano infatti che nel mondo mezzadrile costante è la ricerca di un equilibrio fra ampiezza del podere e dimensione della famiglia contadina per raggiungere la massima utilizzazione possibile, lungo l'intero arco dell'anno, della forza-lavoro della famiglia e dei singoli suoi membri maschi, femmine, adolescenti, giovani, adulti o anziani che siano.

Questo schema, tuttavia, può saltare in presenza di determinate colture e/o nel corso di determinate operazioni agrarie.

In ogni dove la mietitura è sottoposta al pericolo dei temporali estivi e delle grandinate che possono abbattere il grano già maturo o sferzare i covoni non ancora posti al riparo provocando perdite, anche gravi, nel raccolto. Questo solo pericolo non sembrerebbe tuttavia poter indurre una presenza strutturale di manodopera salariata in un'area mezzadrile. Nel bolognese ciò si dà, in relazione soprattutto, parrebbe, alla coltivazione della canapa nella quale – scriveva a metà Seicento Vincenzo Tanara – "conoscesi una sforzata industria de gli Agricoltori Bolognesi, per la quale saranno sempre d'eterna, & uniuersal gloria, perche con immensa fatica, e spesa, si riduce questa pianta ad una esatta, e singolar perfettione, la quale mentre si partecipa à quasi tutto il Mondo, rende il nome de' Bolognesi glorioso, e nello stesso tempo arricchisce le Famiglie"[42].

Scrivendo nel 1609 al suo fattore, il nobile prelato Innocenzo Malvasia, che voleva incrementare sulle sue terre poste fra Bologna e Modena la canapicoltura, prevedeva l'impossibilità dei coloni a far fronte con le sole loro forze alla vangatura e delineava un modello di organizzazione aziendale di cui facessero parte integrante quelli che chiama i "brazzenti"[43]. Più di due secoli e mezzo dopo la *Monografia del podere bolognese* parla della necessaria, e inevitabile, presenza di avventizi specie per le operazioni relative alla canapicoltura[44].

La canapa è vorace, oltre che di concimi[45], di lavoro in molte fasi della sua coltura. In particolare richiede una notevole quantità di lavoro per la preparazione del terreno. I canapai, oltre che essere arati, debbono essere vangati.

42 Tanara, cit., p. 451

43 Cfr. R. Finzi, *Controllo sociale e organizzazione del lavoro in una "impresa" del bolognese agli inizi del secolo XVII*, "Annali dell'Istituto A. Cervi" 2/1980, pp. 87-89

44 Studio approntato per i commissari dell'Inchiesta Jacini, Comizio Agrario di Bologna, *Monografia del podere bolognese*, Società tipografica già Compositori Bologna 1881, p. VIII

45 Al proposito si veda L. Perdisa, *La canapa negli ordinamenti produttivi* in Consorzio Nazionale Produttori Canapa, *Canapicoltura moderna*, Bologna 1955, p. 322. Al proposito si veda pure U. Somma, *La canapa. Coltura, lavorazione, commercio*, Bologna-Rocca S. Casciano-Trieste 1923, p. 55 e per secoli precedenti Tanara, cit., p. 455 ; C. Berti-Pichat *Coltivazione della canapa. Manuale. Tratto dal cap. XII del XX libro delle Istituzioni di agricoltura del medesimo autore con aggiunte*, Unione tipografico-editrice, Torino 1867, p. 14

Almeno fino all'introduzione di una nuova tecnica: la "ravagliatura", combinazione di aratura e uso della vanga per "rifinire" il terreno. La "ravagliatura" permise un risparmio significativo di tempo di lavoro complessivo rispetto alle vangature. Essa però richiedeva l'impiego simultaneo d'un gran numero di lavoratori, tale che nessuna famiglia colonica avrebbe potuto fornirlo. La ravagliatura si fonda quindi sulla presenza di manodopera salariata[46].
Il passaggio alla nuova tecnica fu reso possibile anche perché già nella vangatura era necessario ricorrere a salariati. La dimostrazione viene appunto dall'analisi delle condizioni climatiche.
Le terre a canapa dovevano essere vangate fra novembre e dicembre. In teoria, dunque, 61 giorni erano a disposizione dei maschi adulti della famiglia, cui il lavoro di vanga era demandato, per portare a termine questa operazione. In pratica le cose stavano diversamente. Il lavoro di vanga non può essere esplicato né quando la terra è troppo bagnata né quando è troppo secca. Prendendo in esame i dati climatici e considerando un attendibile grado di osservanza delle feste risulta che in realtà nel Settecento (ma per l'Ottocento la situazione è analoga) durante i mesi di novembre e dicembre il tempo disponibile per la vangatura della terra a canapa oscillava fra un massimo di 27 e un minimo di 11 giornate, con più di 1/3 degli anni collocati nei pressi della soglia minima. In una situazione di tal genere l'equilibrio ampiezza del podere-dimensione della famiglia colonica dovrà essere ripensato complicandolo: la famiglia colonica dovrà essere in grado non solo e non tanto di fornire il lavoro necessario quanto di provvedere economicamente alla manodopera necessaria. Per alcune operazioni (come la vangatura) potrà essere più conveniente servirsi di forza-lavoro esterna, di lavoratori che la forniscono in cambio di un salario, durante un periodo determinato senza pesare per l'intera annata sul bilancio mezzadrile.
Nel mondo dei campi, dunque, il clima è una presenza incombente. Farne la spiegazione centrale di quanto avviene, cedere, come è stato fatto, alle lusinghe di un determinismo del clima sarebbe errato. Ma impossibile è pure ignorarne lo studio, salvo precludersi le possibilità di comprenderne alcune decisive movenze.
È questa una conclusione, almeno in via d'ipotesi, generalizzabile, applicabile cioè ad altri universi oltre quello rurale. Essa disegna per il clima - ma più in generale per la natura - una dimensione e un ruolo diversi da quelli che, ad esempio, secondo Karl Marx l'economia politica attribuiva ai fenomeni naturali, senza che lui stesso peraltro fosse in grado di andare di fatto oltre il rilievo polemico. "Va di moda - scriveva nell'*Introduzione* del '57 a *Per la critica*

46 cfr. C. Poni, *Gli aratri e l'economia agraria nel bolognese dal XVII al XIX secolo*, Zanichelli, Bologna 1963, pp. 95, 94, tab. 1 p.75 e fig. 10 p. 72

dell'economia politica - far precedere all'economia una parte generale "che "in effetti [...] si riduce [...] ad alcune determinazioni molto semplici che vengono diluite in piatte tautologie". Fra queste l'affermazione che "certe razze, certe attitudini spirituali, certi climi, certe condizioni naturali [...] sono, ai fini della produzione, più favorevoli di altri. Il che [...] si riduce alla tautologia che la ricchezza viene creata tanto più facilmente quanto più esistono, soggettivamente e oggettivamente, gli elementi che la creano"[47].
Nel terminare vorrei avanzare un'ultima osservazione. Per quanto sia indubbio che il condizionamento del clima sia maggiore in società a tecnologia arretrata mi sembra che nella ricerca debbano essere evitati due pregiudizi: 1.che nell'analisi storica si possa considerare automaticamente meno pregnante la funzione del clima - così come ci si è sforzati di definirla sin qui - man mano che la tecnologia si sviluppa (ciò che tra l'altro induce, a rovescio, una sorta di visione catastrofistico-fatalista ogni volta che il dato climatico prorompe sulla scena, come ci mostra l'esperienza quotidiana); 2. che per società in cui la "esposizione climatica" sia notevole il clima costituisca comunque il dato forte nella spiegazione delle loro vicende.

47 K, Marx, *Lineamenti fondamentali della crtica dell'economia politica,* tr. it., La Nuova Italia, Firenze, 1968-1969, I, pp. 8-9

Altri contributi dell'autore sulla storia del clima

V*anga e clima a Bologna: 1814-1858 in Studi in memoria di Luigi Dal Pane,* Clueb, Bologna 1982; in coll. con E. Baiada, S. Comani, D. Salmelli, *Sul clima bolognese, e dello spazio emiliano-romagnolo, nel secolo XVIII: fonti e obiettivi di una ricerca in corso,* "Passato e presente" 2, 1982; in coll. con S. Comani, *Métayers, bêche et climat: la plaine de Bologne, 1718-1774,* "Revue d'histoire moderne et contemporaine", XXXI (juillet-septembre 1984); *Il sole, la pioggia, il pane e il lavoro. Note su clima, raccolto, calendario agrario nel Bolognese durante il secolo XVII* in R.Finzi (a cura di), *Le meteore e il frumento. Clima, agricoltura, meteorologia a Bologna nel '700,* Il Mulino, Bologna 1986; *Marzo asciutto grano per tutto". Approssimazioni su meteorologia popolare ed osservazioni climatiche reali: Bologna 1723-1765* in F.Cazzola (a cura di), *I contadini emiliani dal Medioevo a oggi. Indagini e problemi storiografici* ("Annali dell'Istituto A.Cervi" 7/1985); in coll. con G. Lo Vecchio, *Wheat Production and /or Productivity as Climatic Proxy Date. Bologna: 1815-1860,* "Agricultural History", vol. 63, n.2, spring 1989 (poi ripreso in *Clima e grano in Padania. Cicli e rendimenti a Bologna fra Sette e Ottocento* in P.Bevilacqua, a cura di, *Storia dell'agricoltura italiana in età contemporanea,* vol. I, Marsilio, Venezia, 1989); *Clima e raccolti* in *Accademia dei Georgofili, Storia dell'agricoltura italiana. II. Il Medioevo e l'età moderna* / a cura di G. Pinto, C. Poni, U. Tucci), Polistampa, Firenze 2002; *"Normalità" climatica e mondo rurale* in G. Alfani, M. Di Tullio, L. Mocarelli, a cura di, *Storia economica e ambiente italiano (ca. 1400-1850),* Angeli, Milano 2012.

Grafica e impaginazione Servizio comunicazione, Provincia di Bologna - Annalisa Degiovannini
Stampa tipografia metropolitana bologna